

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-46015  
(P2002-46015A)

(43) 公開日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 D 21/00

識別記号

5 3 0

F I

B 2 3 D 21/00

テマコード (参考)

5 3 0 B

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-52534 (P2001-52534)  
(22) 出願日 平成13年2月27日 (2001.2.27)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-154920 (P2000-154920)  
(32) 優先日 平成12年5月25日 (2000.5.25)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

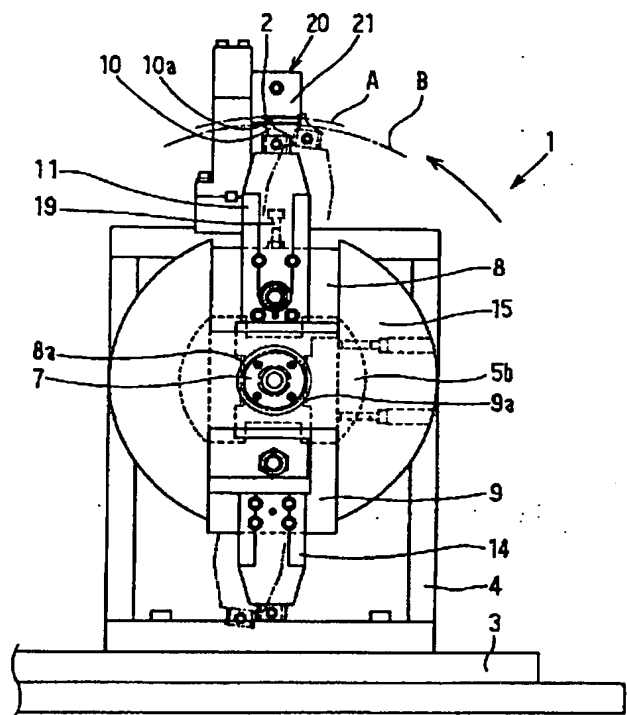
(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72) 発明者 浅野 正裕  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72) 発明者 長坂 勝己  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74) 代理人 100096998  
弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 切断装置

(57) 【要約】

【課題】 偏平チューブの時間当たりの切断回数を多く  
できる高速切断可能な切断装置を提供すること。

【解決手段】 回転駆動されるスピンドルに設けられ、  
スピンドルの回転軸の半径方向に直線運動可能に設けら  
れると共に、回転駆動されるメインスライダ8と、この  
メインスライダ8にメインホルダ11を介して取り付け  
られ、メインスライダ8と共に回転外周方向に移動する  
ことで、雌刃21とともに偏平チューブ2を切断する雄  
刃10と、スピンドルに設けられ、メインスライダ8の  
移動に係わらず、回転バランスを保つように作動するサ  
ブスライダ9とサブホルダ14とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 供給される被切断物 (2) を切断する切断装置 (1) であって、

回転駆動されるスピンドル (5) と、

このスピンドル (5) に設けられ、前記スピンドル (5) の回転軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるスライド部材 (8、11) と、このスライド部材 (8、11) に取り付けられ、前記スライド部材 (8、11) と共に回転外周方向に移動することで被切断物 (2) を切断する切断刃 (10) と、前記スピンドル (5) に設けられ、前記スライド部材 (8、11) および前記切断刃 (10) の移動に係わらず、回転バランスを保つように作動するバランス部材 (9、14) とを具備することを特徴とする切断装置。

【請求項 2】 前記バランス部材 (9、14) が、前記回転軸の軸心に対し、前記スライド部材 (8、11) と対称方向に移動することで回転バランスを保つ構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の切断装置。

【請求項 3】 前記被切断物 (2) が、前記回転軸方向に供給されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の切断装置。

【請求項 4】 所定速度で連続的に送り込まれる被切断物 (2) を所定長さに切断する切断装置 (1) であって、

前記被切断物 (2) が挿通される孔を有する雌刃 (21) と、

前記被切断物 (2) の送り方向と平行な方向を軸として回転駆動されるスピンドル (5) と、

このスピンドル (5) に設けられ、前記軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるメインスライド部材 (8、11) と、

このメインスライド部材 (8、11) に取り付けられ、前記雌刃 (21) と共に前記被切断物 (2) を切断する楔形刃先 (10a) を有する雄刃 (10) と、

前記スピンドル (5) に回転自在に軸支されると共に、前記メインスライド部材 (8、11) に設けられた直線状歯形 (8a) と噛み合うギア (7) と、

前記スピンドル (5) に設けられ、前記ギア (7) と噛み合う直線状歯形 (9a) を有し、前記ギア (7) の軸心に対し前記メインスライド部材 (8、11) と対称方向に移動することで回転バランスを保つサブスライド部材 (9、14) と、

前記被切断物 (2) の切断時に、前記楔形刃先 (10a) を前記被切断物 (2) の断面略中央を移動するような周期運動を前記メインスライド部材 (8、11) にさせる摺動面 (12a) が内壁に設けられると共に、前記スピンドル (5) の回転と同期して回転駆動されるカム (12) と、

前記メインスライド部材 (8、11) に回転可能に軸支され、前記カム (12) の前記摺動面 (12a) に摺接

して回転することによって、前記メインスライド部材 (8、11) に前記周期運動を伝達する一対のカムフォロア (13) とを具備することを特徴とする切断装置。

【請求項 5】 所定速度で連続的に送り込まれる被切断物 (2) を所定長さに切断する切断装置 (101) であって、

前記被切断物 (2) が挿通される孔を有する雌刃 (21) と、

前記被切断物 (2) の送り方向と平行な方向を軸として回転駆動されるスピンドル (105) と、

このスピンドル (105) に設けられ、前記軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるメインスライド部材 (108、11) と、

このメインスライド部材 (108、11) に取り付けられ、前記雌刃 (21) と共に前記被切断物 (2) を切断する楔形刃先 (10a) を有する雄刃 (10) と、

前記被切断物 (2) の切断時に、前記楔形刃先 (10a) を前記被切断物 (2) の断面略中央を移動するような周期運動を前記メインスライド部材 (108、11) にさせる摺動面 (112a) が内壁に設けられると共に、

前記スピンドル (105) の回転と同期して回転駆動されるメインカム (112) と、

前記メインスライド部材 (108、11) に回転可能に軸支され、前記メインカム (112) の前記摺動面 (112a) に摺接して回転することによって、

前記メインスライド部材 (108、11) に前記周期運動を伝達するメインカムフォロア (113) と前記スピンドル (105) に設けられ、前記軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるサブスライド部材 (109、14) と、

前記メインスライド部材 (108、11) が前記周期運動をするときには、前記軸に対し前記メインスライド部材 (108、11) と対称方向に移動することで回転バ

ランスを保つような周期運動を前記サブスライド部材にさせる摺動面 (312a) が内壁に設けられると共に、

前記スピンドル (105) の回転と同期して回転駆動されるサブカム (312) と、

前記サブスライド部材 (109、14) に回転可能に軸支され、前記サブカム (312) の前記摺動面 (312a) に摺接して回転することによって、

前記サブスライド部材 (109、14) に前記回転バランスを保つような周期運動を伝達するサブカムフォロア (313) とを具備することを特徴とする切断装置。

【請求項 6】 前記被切断物 (2) が扁平チューブ (2) であり、この扁平チューブ (2) の切断時に、前記楔形刃先 (10a) が前記扁平チューブ (2) の断面略長軸上を移動する構成であることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転移動する切断刃で被切断物を切断する切断装置に関するものであり、特に一定速度で連続的に送り込まれる被切断物、例えば自動車用熱交換器に用いられる扁平チューブを切断するに好適なものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、自動車用熱交換器には、アルミニウム製の扁平チューブが用いられている。この扁平チューブは、長尺の連続扁平チューブをその幅方向に適宜切断して、熱交換器に用いている。

【0003】従来の扁平チューブの切断装置としては、切断部自身が扁平チューブの送り方向に沿って往復移動を行ない、切断部を扁平チューブの速度に同期させて切断するものが知られている。

【0004】例えば、特開平7-40133号公報には、被切断物に摩擦接触して回転するコンタクトローラと、前記コンタクトローラに連結され被切断物の速度に比例した数のパルスが発生するアナログ・デジタル変換器と、前記パルスに同期して切断長さに応じた回転数で回転すべきサーボモータと、前記サーボモータとクランク機構を介して連結され、被切断物に沿って該被切断物と同一速度で往復運動するスライダと、前記スライダの往復運動方向と直角方向に直線運動可能に設けられると共に、前記サーボモータによって回転駆動される回転スライダと、前記回転スライダに取り付けられ、楔形刃先を有する雄刃と、前記雄刃を挟装し前記被切断物を挿通する孔を有する一対の雌刃と、前記楔形刃先の軌道が前記被切断物に沿うように設定されるべきカム曲線に従って、前記回転スライダを周期運動させるべく、摺動面が内壁に設けられる内接式確動カムと、前記回転スライダに支承されて、前記内接式確動カムの前記摺動面を摺接して回転することによって前記回転スライダに、周期運動を伝達する一対のカムフォロアとを具備することを特徴とする切断装置が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の開示技術では、被切断物である扁平チューブの切断時に、スライダの移動速度を扁平チューブの移動速度と同一にする必要がある。扁平チューブの生産量を多くしようとした場合、スライダの慣性により、扁平チューブの移動速度にスライダが追従できず、時間当たりの切断回数を多くすることができないという問題がある。

【0006】本発明は上記点に鑑みてなされたもので、被切断物の時間当たりの切断回数を多くできる高速切断可能な切断装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1ないし3に記載の発明では、回転駆動されるスピンドル(5)と、このスピンドル(5)に設けられ、スピンドル(5)の回転軸の半径方向に直線運動可

能に設けられると共に、回転駆動されるスライド部材

(8、11)と、このスライド部材(8、11)に取り付けられ、スライド部材(8、11)と共に回転外周方向に移動することで被切断物(2)を切断する切断刃(10)と、スピンドル(5)に設けられ、スライド部材(8、11)および切断刃(10)の移動に係わらず、回転バランスを保つように作動するバランス部材(9、14)とを具備することを特徴としている。

【0008】これによると、スピンドル(5)に設けられ切断刃(10)を取り付けられたスライド部材(8、11)は、スピンドル(5)の回転に伴って回転し、回転外周方向に移動することで被切断物(2)を切断する。また、スライド部材(8、11)が回転外周方向に移動したとき、バランス部材(9、14)が回転バランスを保つように作動する。

【0009】従って、スライド部材(8、11)が回転外周方向に移動し切断刃(10)が被切断物(2)を切断するときにも回転バランスを崩すことはなく、スピンドル(5)を高速回転することができる。このようにして、従来より被切断物(2)の時間当たりの切断回数を多くできる高速切断ができる。

【0010】また、具体的には請求項2に記載の発明のように、バランス部材(9、14)が、スピンドル(5)の回転軸心に対し、スライド部材(8、11)と対称方向に移動することで回転バランスを保つ構成とすることができる。

【0011】また、請求項4に記載の発明では、所定速度で連続的に送り込まれる被切断物(2)が挿通される孔を有する雌刃(21)と、被切断物(2)の送り方向と平行な方向を軸として回転駆動されるスピンドル(5)と、このスピンドル(5)に設けられ、スピンドル(5)の回転軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるメインスライド部材(8、11)と、このメインスライド部材(8、11)に取り付けられ、雌刃(21)と共に被切断物(2)を切断する楔形刃先(10a)を有する雄刃(10)と、スピンドル(5)に回転自在に軸支されると共に、メインスライド部材(8、11)に設けられた直線状歯形(8a)と噛み合うギア(7)と、スピンドル(5)に設けられ、ギア(7)と噛み合う直線状歯形(9a)を有し、ギア(7)の軸心に対しメインスライド部材(8、11)と対称方向に移動することで回転バランスを保つサブスライド部材(9、14)と、被切断物(2)の切断時に、雄刃(10)の楔形刃先(10a)を被切断物(2)の断面略中央を移動するような周期運動をメインスライド部材(8、11)にさせる摺動面(12a)が内壁に設けられると共に、スピンドル(5)の回転と同期して回転駆動されるカム(12)と、メインスライド部材(8、11)に回転可能に軸支されてカム(12)の摺動面(12a)に摺接して回転することによって、メイ

ンスライド部材(8、11)に周期運動を伝達する一対のカムフォロア(13)とを具備することを特徴としている。

【0012】これによると、スピンドル(5)に設けられ雄刃(10)を取り付けられたメインスライド部材(8、11)は、スピンドル(5)の回転に伴って回転し、カム(12)とメインスライド部材(8、11)に回転可能に軸支されたカムフォロア(13)とにより、雄刃(10)の楔形刃先(10a)が雌刃(21)とともに被切断物(2)を切断するように周期運動をする。また、被切断物(2)を切断するためにメインスライド部材(8、11)が回転軸の半径方向に移動したとき、メインスライド部材(8、11)に設けられた直線状歯形(8a)とギア(7)とサブスライド部材(9、14)に設けられた直線状歯形(9a)とにより、サブスライド部材(9、14)は、回転バランスを保つようにギア(7)の軸心に対しメインスライド部材(8、11)と対称方向に移動する。

【0013】従って、メインスライド部材(8、11)が回転軸の半径方向に移動し、雄刃(10)の楔形刃先(10a)が雌刃(21)とともに被切断物(2)を切断するときにも回転バランスを崩すことはなく、スピンドル(5)を高速回転することができる。このようにして、従来より被切断物(2)の時間当たりの切断回数を多くできる高速切断ができる。

【0014】また、従来必要であった雄刃(10)と雌刃(21)とからなる切断部(20)を被切断物(2)の送り方向に沿って往復運動させ、切断部(20)を被切断物(2)の速度に同期させるためのクランク等の機構が不要となり、従来より安価な設備で切断ができる。

【0015】また、請求項5に記載の発明では、所定速度で連続的に送り込まれる被切断物(2)が挿通される孔を有する雌刃(21)と、被切断物(2)の送り方向と平行な方向を軸として回転駆動されるスピンドル(105)と、このスピンドル(105)に設けられ、前記軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるメインスライド部材(108、11)と、このメインスライド部材(108、11)に取り付けられ、雌刃(21)と共に被切断物(2)を切断する楔形刃先(10a)を有する雄刃(10)と、被切断物(2)の切断時に、楔形刃先(10a)を被切断物(2)の断面略中央を移動するような周期運動をメインスライド部材(108、11)にさせる摺動面(112a)が内壁に設けられると共に、スピンドル(105)の回転と同期して回転駆動されるメインカム(112)と、メインスライド部材(108、11)に回転可能に軸支され、メインカム(112)の摺動面(112a)に摺接して回転することによって、メインスライド部材(108、11)に周期運動を伝達するメインカムフォロア(113)と、スピンドル(105)に設けられ、

前記軸の半径方向に直線運動可能に設けられると共に、回転駆動されるサブスライド部材(109、14)と、メインスライド部材(108、11)が周期運動をするときには、前記軸に対しメインスライド部材(108、11)と対称方向に移動することで回転バランスを保つような周期運動をサブスライド部材にさせる摺動面(312a)が内壁に設けられると共に、スピンドル(105)の回転と同期して回転駆動されるサブカム(312)と、サブスライド部材(109、14)に回転可能に軸支され、サブカム(312)の摺動面(312a)に摺接して回転することによって、サブスライド部材(109、14)に回転バランスを保つような周期運動を伝達するサブカムフォロア(313)とを具備することを特徴としている。

【0016】これによると、スピンドル(105)に設けられ雄刃(10)を取り付けられたメインスライド部材(108、11)は、スピンドル(105)の回転に伴って回転し、メインカム(112)とメインスライド部材(108、11)に回転可能に軸支されたメインカムフォロア(113)とにより、雄刃(10)の楔形刃先(10a)が雌刃(21)とともに被切断物(2)を切断するように周期運動をする。また、被切断物(2)を切断するためにメインスライド部材(108、11)が回転軸の半径方向に移動したとき、サブスライド部材(109、14)は、サブカム(312)とサブスライド部材(109、14)に回転可能に軸支されたサブカムフォロア(313)とにより、回転バランスを保つようにスピンドル(105)の回転軸に対しメインスライド部材(108、11)と対称方向に移動する。

【0017】従って、メインスライド部材(108、11)が回転軸の半径方向に移動し、雄刃(10)の楔形刃先(10a)が雌刃(21)とともに被切断物(2)を切断するときにも回転バランスを崩すことはなく、スピンドル(105)を高速回転することができる。このようにして、従来より被切断物(2)の時間当たりの切断回数を多くできる高速切断ができる。

【0018】また、第4の実施形態と同様に、従来必要であった雄刃(10)と雌刃(21)とからなる切断部(20)を被切断物(2)の送り方向に沿って往復運動させ、切断部(20)を被切断物(2)の速度に同期させるためのクランク等の機構が不要となり、従来より安価な設備で切断ができる。

【0019】また、具体的には請求項6に記載の発明のように、被切断物(2)が偏平チューブ(2)であり、この偏平チューブ(2)の切断時に、雄刃(10)の楔形刃先(10a)が偏平チューブ(2)の断面略長軸上を移動する構成とすることができる。

【0020】これによると、偏平チューブ(2)の断面形状を崩さずに美しい切断面を得ることができる。

【0021】なお、上記各手段に付した括弧内の符号

は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。

【0023】（第1の実施形態）図1は、本発明を適用した第1の実施形態における偏平チューブの切断装置1の側面説明図であり、図2は、切断装置1の正面説明図である。

【0024】図1に示すように、切断装置1は、ベース3上に設置されており、カット軸駆動モータ18の回転軸にカップリング18aにて接続されたスピンドル5は、軸受5aを介してスタンド4に対し回転可能に支持されている。

【0025】スピンドル5のカット軸駆動モータ18が接続された端部と反対側の端部（図1中左方端部）には、スピンドル5の回転軸に対し半径方向に直線運動可能にメインスライダ8が設けられており、メインスライダ8にはメインホルダ11が螺着されている。ここで、メインスライダ8とメインホルダ11とでスライド部材であるメインスライド部材を構成している。

【0026】そして、メインホルダ11はその端部に、図2に示すように、図示しないチューブ製造装置から供給される被切断物である偏平チューブ2の幅方向（断面長軸方向）に対して、楔形刃先10aを有する切断刃である雄刃10を保持している。

【0027】スピンドル5のメインスライダ8が設けられた端部には、スピンドル5の回転軸に対し半径方向に直線運動可能にサブスライダ9も設けられており、サブスライダ9にはサブホルダ14が螺着されている。ここで、サブスライダ9とサブホルダ14とでバランス部材であるサブスライド部材を構成している。

【0028】メインスライダ8は、その背面（図1中右方面）に一对のカムフォロア13を回転可能に支持している。また、メインスライダ8のカムフォロア13を支持している側には、このカムフォロア13の外径を拘束する摺動面であるカム溝12aを有するカム12が、軸受12bを介してスピンドル5に対し回転自在に支持されている。

【0029】また、メインスライダ8には、カムフォロア13とカム溝12aとの間にがたつきが発生しないように、カムフォロア13の位置をスピンドル5の回転中心から半径方向に微小移動させる調整ねじ19が設けられている。

【0030】カム12にはブリー16が螺着されており、図1中紙面裏側に配設された図示しないカム駆動モータの回転軸とブリー16とは、図示しない回転ベルトにより連結されている。

【0031】また、スタンド4の上方（図1中左上方）には切断部20が配設されており、切断部20は、偏平

チューブ2が挿通される孔を有する一对の雌刃21を有している。この一对の雌刃21の間には雄刃10が通過できる空隙が設けられており、一对の雌刃21と空隙を通過する雄刃10とにより偏平チューブ2を切断するようになっている。また、切断部20の図1中右方にはボックス23が設けられており、切断された偏平チューブ2を収納するようになっている。

【0032】以下、本実施形態の要部について説明する。

【0033】スピンドル5は、カット軸駆動モータ18が接続された端部と反対側の端部に、図3に示すように平板部5bを備えている。この平板部5bは、スピンドル5の回転軸と直角方向に延びる凹溝形状のガイド部5cを有しており、図4に示すコの字型のメインスライダ8とL字型のサブスライダ9を、スピンドル5の回転軸の半径方向に直線運動するようにガイドする。

【0034】ガイド部5c中央のスピンドル5の回転軸心には、ギア7が回転自在に軸支されている（図3には図示せず）。そして、このギア7は、図2および図4に示すように、メインスライダ8に設けられた直線状歯形8aと、サブスライダ9に設けられた直線状歯形9aと噛み合っている。また、平板部5bの図2中紙面表側には、ガイドカバー15が配設されており、メインスライダ8とサブスライダ9が脱落しないようにガイドしている。なお、図1ではガイドカバー15は図示していない。

【0035】メインスライダ8は、その背面のメインスライダ8の軸心上に一对のカムフォロア13を有している。このカムフォロア13は、カム12の内側に略ハート形状に設けたカム溝12aにその外径を拘束された状態で、回転可能にメインスライダ8に軸支されている。

【0036】そのため、図5に示すように、カム12、カムフォロア13の作動状態によって、メインスライダ8が前進または後退し、それに伴って、メインスライダ8に螺着されたメインホルダ11と、メインホルダ11に締付け固定された雄刃10も回転中心から半径方向に進退作動する。

【0037】雄刃10は、メインスライダ8とメインホルダ11とともに一体的に回転するため、図2に示すように、雄刃10が回転中に前進（伸長）したとき、楔形刃先10aは回転軌道Aを通過する。そのため、この回転軌道A上にある偏平チューブ2が切断される。

【0038】また、メインスライダ8に設けられた直線状歯形8aと、サブスライダ9に設けられた直線状歯形9aとはギア7と噛み合っているため、雄刃10が回転中に前進（伸長）したとき、サブスライダ9とサブスライダ9に螺着されたサブホルダ14は、図5（b）に示すように、雄刃10と反対側に前進（伸長）する。

【0039】ここで、メインスライダ8およびサブスライダ9の進退作動とカム12の作動との関係について説

明する。

【0040】まず、メインスライダ8のカムフォロア13は、前述のように、カム12のカム溝12aにその外径が拘束されているが、メインスライダ8とサブスライダ9とは、ガイド部5cにスライド可能に保持されている。

【0041】また、ガイド部5cは、図3に示すように、スピンドル5に設けられている。また、スピンドル5は、図1に示すように、カッタ軸駆動モータ18により回転させられる。そのため、メインスライダ8とサブスライダ9とは結果的にはカッタ軸駆動モータ18によって回転する。

【0042】また、カム溝12aを有するカム12は、図5(b)に示すように、回転ベルト17aを介してカム駆動モータ17によって回転する。なお、図5(a)では、カム駆動モータ17および回転ベルト17aを図示していない。

【0043】そして、ここに重要なことは、カッタ軸駆動モータ18とカム駆動モータ17とは同期作動していることである。つまり、偏平チューブ2が供給され切断所望位置にきた場合には、図5(b)に示すように、メインスライダ8のメインホルダ11を保持する側が上方(切断部付近)に位置するときに、カム12のカム溝12a内に拘束されている一対のカムフォロア13を、カム溝12aの凹部211および凸部212に位置させるように、カム駆動モータ17とカッタ軸駆動モータ18とを同期作動させるのである。これにより、メインスライダ8が上方に前進し、これに伴い雄刃10が上方に前進し偏平チューブ2が切断される。

【0044】また、このとき、メインスライダ8が上方に前進すると、メインスライダ8に設けられた直線状歯形8aにより、ギア7は時計回り方向に回転される。このギア7の回転は、これに噛み合う直線状歯形9aにより、サブスライダ9を下方に前進させる。

【0045】また、供給された偏平チューブが切断所望位置でない場合には、図5(a)に示すように、メインスライダ8のメインホルダ11を保持する側が上方(切断部付近)に位置するときに、一対のカムフォロア13を、カム溝12aの円形部分213に位置させ、メインスライダ8を下方に後退させ、これに伴い雄刃10を下方に後退させることで、偏平チューブ2を切断しないようにする。

【0046】また、このとき、メインスライダ8が下方に後退すると、メインスライダ8に設けられた直線状歯形8aにより、ギア7は反時計回り方向に回転される。このギア7の回転は、これに噛み合う直線状歯形9aにより、サブスライダ9を上方に後退させる。

【0047】即ち、雄刃10は、カム12の径方向にスライドできる構成であり、その位置はカム溝12a内に拘束されたカムフォロア13によって規制される。ま

た、メインスライダ8とサブスライダ9とは、ギア7により、ギア7の軸心すなわちスピンドル5の回転軸に対し常に対称方向に移動する。

【0048】次に、上述の切断装置により、偏平チューブ2を切断する動作について説明する。

【0049】図1に示すように、偏平チューブ2は、図1中左方より切断部20の雌刃21の孔に供給される。

【0050】一方、雄刃10は、メインホルダ11およびメインスライダ8を介してガイド部5cに保持された状態で、スピンドル5によって回転している。このとき、雄刃10は偏平チューブ2を切断しない間は、ガイド部5c、カム12によって回転中心方向に後退しており、雄刃10の楔形刃先10aは、図2に示す回転軌道Bを通過している。

【0051】そして、偏平チューブ2を切断するときには、雄刃10が切断部20のある最上部に位置するときに、カム12の凹部211が最上部に位置するように、スピンドル5とカム12とを同期回転させる。

【0052】例えば、スピンドル5を毎分3600回転させ、カム12を毎分1800回転させるとともに、雄刃10が最上部に位置するときに、カム12の凹部211が最上部に位置するようにタイミングを一致させると、雄刃10は、2回転中に1回上方に前進(伸長)し、回転軌道Aを通過する周期運動を行なう。

【0053】このとき、雄刃10の楔形刃先10aは雌刃21の孔を通過している偏平チューブ2の断面略長軸上を通過し、雌刃21とともに偏平チューブ2を切断する。そして、切断された偏平チューブ2はボックス23に収納される。

【0054】このとき、切断される偏平チューブ2の長さは、スピンドル5が2回転する間に切断部20に供給される偏平チューブ2の長さである。スピンドル5を毎分3600回転させ、カム12を毎分1200回転させれば、スピンドル5が3回転する間に切断部20に供給される偏平チューブ2の長さに切断することができる。

【0055】このように、スピンドル5の回転数とカム12の回転数を調整することにより、所望の長さに切断された偏平チューブ2を得ることができる。また、切断部20への偏平チューブ2の供給速度を変えることによっても、所望の長さに切断された偏平チューブ2を得ることができる。

【0056】上述の構成および作動によれば、メインスライダ8とメインホルダ11とからなるメインスライド部材が、スピンドル5の回転軸の半径方向に移動し、雄刃10の楔形刃先10aが雌刃21とともに偏平チューブ2を切断するときにも、サブスライダ9とサブホルダ14とからなるサブスライド部材が回転バランスを保つように移動するため、回転バランスを崩すことなくスピンドル5を高速回転することができる。従って、従来より被切断物の時間当たりの切断回数を多くできる高速

切断ができる。

【0057】また、雄刃を高速回転させ高速切断が可能になったことにより、従来必要であった切断部20を被切断物である偏平チューブ2の送り方向に沿って往復運動させ、切断部20をの偏平チューブ2速度に同期させる必要がない。そのため、クランク等の機構が不要となり、従来より安価な設備で切断ができる。

【0058】また、偏平チューブ2の切断時に、雄刃10の楔形刃先10aが雌刃21の孔を通過している偏平チューブ2の断面略長軸上を移動するため、偏平チューブ2の断面形状を崩さずに美しい切断面を得ることができる。

【0059】(第2の実施形態)次に、第2の実施形態について図に基づいて説明する。

【0060】第2の実施形態では、第1の実施形態に対し、メインスライダ8およびサブスライダ9の進退作動を行なう構成が異なる。なお、第1の実施形態と同様の部分については、同一の符号をつけ、その説明を省略する。

【0061】図6は、本発明を適用した第2の実施形態における偏平チューブの切断装置101の側面説明図であり、図7は、切断装置101の正面説明図である。

【0062】図6に示すように、切断装置101は、ベース3上に設置されており、カット軸駆動モータ18の回転軸に図示しないカップリングにて接続されたスピンドル105は、軸受5a、5dを介してスタンド4、104に対し回転可能に支持されている。

【0063】スピンドル105の軸受5aに支持された部分と、軸受5dに支持された部分との間の部位には、スピンドル105の回転軸に対し半径方向に直線運動可能にメインスライダ108が設けられており、メインスライダ108にはメインホルダ11が螺着されている。ここで、メインスライダ108とメインホルダ11とでスライド部材であるメインスライド部材を構成している。

【0064】スピンドル105のメインスライダ108が設けられた部位には、スピンドル105の回転軸に対し半径方向に直線運動可能にサブスライダ109も設けられており、サブスライダ109にはサブホルダ14が螺着されている。ここで、サブスライダ109とサブホルダ14とでバランス部材であるサブスライド部材を構成している。

【0065】メインスライダ108は、その背面(図1中右方面)にメインカムフォロア113を回転可能に支持している。また、メインスライダ108のメインカムフォロア113を支持している側には、このメインカムフォロア113の外周が摺動する摺動面であるカム溝112aを有するメインカム112が、軸受12bを介してスピンドル105に対し回転自在に支持されている。

【0066】また、サブスライダ109は、その前面

(図1中左方面)にサブカムフォロア313を回転可能に支持している。また、サブスライダ109のサブカムフォロア313を支持している側には、このサブカムフォロア313の外周が摺動する摺動面であるカム溝312aを有するサブカム312が、軸受12cを介してスピンドル105に対し回転自在に支持されている。

【0067】図6には図示していないが、メインスライダ108とサブスライダ109との間には、図7に示すように、弾性部材であるばね部材30が圧縮された状態で設けられている。これにより、メインカムフォロア113とカム溝112aとの間、およびサブカムフォロア313とカム溝312aとの間にがたつきが発生しないようになっている。なお、図7では、サブカムフォロア313より図6中左方にあるスタンド104、軸受5d、プーリ116、軸受12c、サブカム312の図示を省略している。

【0068】図6に示すように、メインカム112にはプーリ16が螺着されており、サブカム312にはプーリ116が螺着されている。そして、プーリ16、116とカム駆動モータ17の回転軸とは、図示しない回転ベルトにより連結されている。

【0069】以下、本実施形態の要部について説明する。

【0070】スピンドル105は、図3に示す第1の実施形態のスピンドル5と同様に、平板部5bを備えている。この平板部5bは、スピンドル105の回転軸と直角方向に延びる凹溝形状のガイド部5cを有しており、メインスライダ108とサブスライダ109を、スピンドル105の回転軸の半径方向に直線運動するようにガイドする。なお、図3に示すスピンドル5の構造は、本実施形態におけるスピンドル105のガイド部5cより軸受5d方向に延びる部分の図示を省略した構造に相当する。

【0071】また、平板部5bの図7中紙面表側には、ガイドカバー15が配設されており、メインスライダ108とサブスライダ109が脱落しないようにガイドしている。なお、図6では、ガイドカバー15は図示していない。

【0072】図8に示すように、メインスライダ108は、その背面のメインスライダ108の軸心上にメインカムフォロア113を有している。このメインカムフォロア113は、図7に示すばね部材30の付勢力によりメインカム112の内側に一部凹部411を有する円形状に設けたカム溝112aにその外周を摺接された状態で、回動可能にメインスライダ108に軸支されている。

【0073】そのため、メインカム112、メインカムフォロア113の作動状態によって、メインスライダ108が前進または後退し、それに伴って、メインスライダ108に螺着されたメインホルダ11と、メインホル

ダ11に締付け固定された雄刃10も回転中心から半径方向に進退作動する。

【0074】雄刃10は、メインスライダ108とメインホルダ11とともに一体的に回転するため、図7に示すように、雄刃10が回転中に前進（伸長）したとき、楔形刃先10aは回転軌道Aを通過する。そのため、この回転軌道A上にある偏平チューブ2が切断される。

【0075】また、図8に示すように、サブスライダ109は、その背面のサブスライダ109の軸心上にサブカムフォロア313を有している。このサブカムフォロア313は、図7に示すばね部材30の付勢力によりサブカム312の内側に一部凹部511を有する円形状（前述のカム溝112aと同一形状）に設けたカム溝312aにその外周を摺接された状態で、回動可能にサブスライダ109に軸支されている。

【0076】そのため、サブカム312、サブカムフォロア313の作動状態によって、サブスライダ109が前進または後退し、それに伴って、サブスライダ109に螺着されたサブホルダ14も回転中心から半径方向に進退作動する。

【0077】なお、図8に示すように、メインカム112のカム溝112aの凹部411と、サブカム312のカム溝312aの凹部511とは、常にスピンドル105の回転軸に対称位置（180°位相がずれた位置）に配置されるようになっている。すなわち、凹部411と凹部511とが回転軸対称となる位置関係を維持するように、メインカム112とサブカム312とは、常に同一の回転数で回転するようになっている。

【0078】従って、雄刃10が回転中に前進（伸長）したとき、サブスライダ109とサブスライダ109に螺着されたサブホルダ14は、図8（b）に示すように、雄刃10と反対側に前進（伸長）する。

【0079】ここで、メインスライダ108およびサブスライダ109の進退作動とメインカム112およびサブカム312の作動との関係について説明する。

【0080】まず、メインスライダ108のメインカムフォロア113は、前述のように、メインカム112のカム溝112aにその外周が摺接され、サブスライダ109のサブカムフォロア313は、前述のように、サブカム312のカム溝312aにその外周が摺接されている。そして、メインスライダ108とサブスライダ109とは、ガイド部5cにスライド可能に保持されている。

【0081】また、ガイド部5cは、図3に示す第1の実施形態と同様に、スピンドル105に設けられている。また、スピンドル105は、図6に示すように、カッタ軸駆動モータ18により回転させられる。そのため、メインスライダ108とサブスライダ109とは結果的にはカッタ軸駆動モータ18によって回転する。

【0082】また、カム溝112aを有するメインカム

112およびカム溝312aを有するサブカム312は、図示しない回転ベルトを介してカム駆動モータ17によって同一の回転数で回転する。

【0083】そして、ここに重要なことは、カッタ軸駆動モータ18とカム駆動モータ17とは同期作動していることである。つまり、偏平チューブ2が供給され切断所望位置にきた場合には、図8（b）に示すように、メインスライダ108のメインホルダ11を保持する側が上方（切断部付近）に位置するときに、メインカム112のカム溝112a内に摺接されているメインカムフォロア113を、カム溝112aの凹部411に位置させるように、カム駆動モータ17とカッタ軸駆動モータ18とを同期作動させるのである。これにより、メインスライダ8が上方に前進し、これに伴い雄刃10が上方に前進し偏平チューブ2が切断される。

【0084】また、このとき、サブカム312のカム溝312a内に摺接されているサブカムフォロア313は、凹部411と凹部511とは常にスピンドル105の回転軸に対称位置に配置されるようになっているので、カム溝312aの凹部511に位置する。従って、メインスライダ108が上方に前進すると、サブスライダ109を下方に前進させる。

【0085】また、供給された偏平チューブが切断所望位置でない場合には、図8（a）に示すように、メインスライダ108のメインホルダ11を保持する側が上方（切断部付近）に位置するときに、メインカムフォロア113を、カム溝112aの円形部分213に位置させ、メインスライダ108を下方に後退させる。これに伴い雄刃10を下方に後退させることで、偏平チューブ2を切断しないようにする。

【0086】また、このとき、サブカムフォロア313は、カム溝312aの円形部分214に位置する。従って、サブスライダ109を上方に後退させる。

【0087】即ち、雄刃10は、メインカム112の径方向にスライドできる構成であり、その位置はカム溝112a内に摺接されたメインカムフォロア113によって規制される。また、サブスライダ109は、サブカム312の径方向にスライドできる構成であり、その位置はカム溝312a内に摺接されたサブカムフォロア313によって規制される。従って、メインスライダ108とサブスライダ109とは、スピンドル105の回転軸に対し常に対称方向に移動する。

【0088】次に、上述の切断装置により、偏平チューブ2を切断する動作について説明する。

【0089】図6に示すように、偏平チューブ2は、図6中左方より切断部20の雌刃21の孔に供給される。

【0090】一方、雄刃10は、メインホルダ11およびメインスライダ108を介してガイド部5cに保持された状態で、スピンドル105によって回転している。このとき、雄刃10は偏平チューブ2を切断しない間



は、ガイド部5c、メインカム112によって回転中心方向に後退しており、雄刃10の楔形刃先10aは、図7に示す回転軌道Bを通過している。

【0091】そして、偏平チューブ2を切断するときには、雄刃10が切断部20のある最上部に位置するときに、メインカム112の凹部411が最上部に位置するように、スピンドル105とメインカム112とを同期回転させる。

【0092】例えば、スピンドル105を毎分3600回転させ、メインカム112を毎分3240回転させるとともに、雄刃10が最上部に位置するときに、メインカム112の凹部411が最上部に位置するようにタイミングを一致させると、雄刃10は、10回転中に1回上方に前進（伸長）し、回転軌道Aを通過する周期運動を行なう。

【0093】このとき、雄刃10の楔形刃先10aは雌刃21の孔を通過している偏平チューブ2の断面略長軸上を通過し、雌刃21とともに偏平チューブ2を切断する。そして、切断された偏平チューブ2はボックス23に収納される。

【0094】このとき、切断される偏平チューブ2の長さは、スピンドル105が10回転する間に切断部20に供給される偏平チューブ2の長さである。スピンドル105を毎分3600回転させ、メインカム112を毎分2880回転させれば、スピンドル105が5回転する間に切断部20に供給される偏平チューブ2の長さに切断することができる。

【0095】このように、スピンドル105の回転数とメインカム112の回転数を調整することにより、所望の長さに切断された偏平チューブ2を得ることができる。また、切断部20への偏平チューブ2の供給速度を変えることによって、所望の長さに切断された偏平チューブ2を得ることができる。

【0096】上述の構成および作動によれば、メインスライダ108とメインホルダ11とからなるメインスライド部材が、スピンドル105の回転軸の半径方向に移動し、雄刃10の楔形刃先10aが雌刃21とともに偏平チューブ2を切断するときにも、サブスライダ109とサブホルダ14とからなるサブスライド部材が回転バランスを保つように移動するため、回転バランスを崩すことなくスピンドル105を高速回転することができる。従って、従来より被切断物である偏平チューブ2の時間当たりの切断回数を多くできる高速切断ができる。

【0097】また、メインカム112およびサブカム312は、第1の実施形態におけるカム12のようにカム溝に凸部を有しない。従って、偏平チューブ2の非切断時に、メインカムフォロア113およびサブカムフォロア313がカム溝の凸部に摺接することはないので、メインスライダ108およびサブスライダ109が不要な後退動作を行なうことがない。これにより、回転部分の

振動を低減できるので、更なる高速切断が可能となる。

【0098】また、スピンドル105を、両スライダ108、109を設けた部分の両端側で軸受5a、5dを介して支持しているため、安定して高速回転させることができる。

【0099】また、雄刃10を高速回転させ高速切断が可能になったことにより、従来必要であった切断部20を被切断物である偏平チューブ2の送り方向に沿って往復運動させ、切断部20をの偏平チューブ2速度に同期させる必要がない。そのため、クランク等の機構が不要となり、従来より安価な設備で切断ができる。

【0100】また、偏平チューブ2の切断時に、雄刃10の楔形刃先10aが雌刃21の孔を通過している偏平チューブ2の断面略長軸上を移動するため、偏平チューブ2の断面形状を崩さずに美しい切断面を得ることができる。

【0101】（他の実施形態）上記第1の実施形態では、カム駆動モータ17とカム12との間の回転伝達には、回転ベルト17aとプーリ16とを用い、上記第2の実施形態では、カム駆動モータ17とメインカム112およびサブカム312との間の回転伝達には、図示しない回転ベルトとプーリ16、116とを用いたが、ギア方式等、他の機構により回転伝達をおこなってもよい。

【0102】また、上記各実施形態では、カッタ軸駆動モータ18とスピンドル5、105との間の回転伝達には、カップリングを用いたが、他の機構により回転伝達をおこなってもよい。

【0103】また、上記第2の実施形態では、メインカムフォロア113、サブカムフォロア313をそれぞれカム溝112a、312aに摺接させるために、メインスライダ108とサブスライダ109との間にばね部材30を設けたが、ゴム部材等の弾性部材を設けるものであってもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における偏平チューブの切断装置の側面説明図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における偏平チューブの切断装置の正面説明図である。

【図3】スピンドル5の要部を示す斜視図である。

【図4】メインスライダ8とサブスライダ9との係合関係を示す説明図である。

【図5】第1の実施形態におけるカム12、カムフォロア13の作動に伴う雄刃10の進退作動を示す図であり、(a)は雄刃10の後退時、(b)は雄刃10の前進（伸長）時を示す説明図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における偏平チューブの切断装置の側面説明図である。

【図7】本発明の第2の実施形態における偏平チューブの切断装置の正面説明図である。

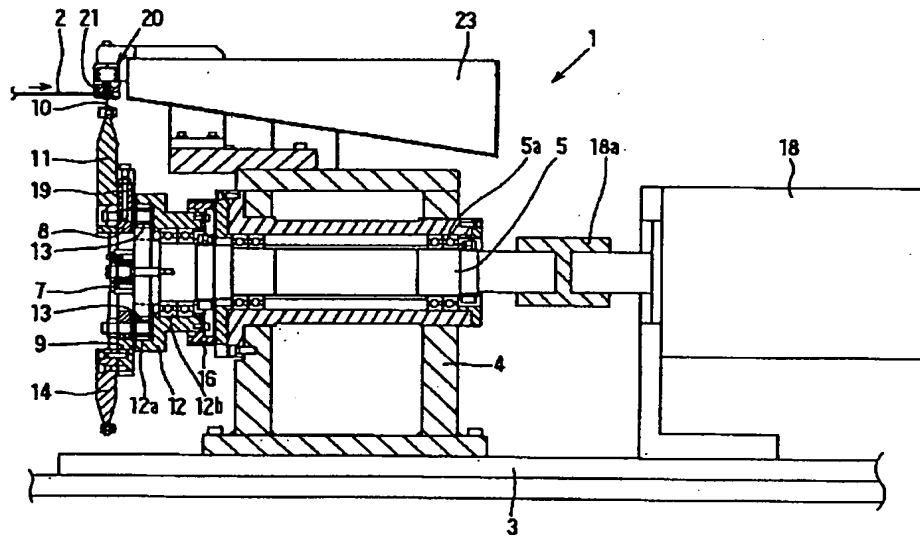
【図8】第2の実施形態における雄刃10の進退作動を示す図であり、(a)は雄刃10の後退時、(b)は雄刃10の前進(伸長)時を示す説明図である。

【符号の説明】

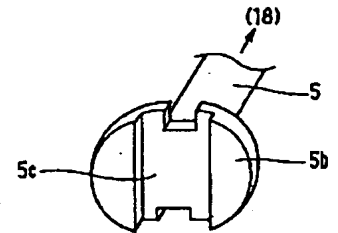
- 1、101 切断装置
- 2 偏平チューブ(被切断物)
- 5、105 スピンドル
- 5c ガイド部
- 7 ギア
- 8、108 メインスライダ(メインスライド部材の一部、スライド部材の一部)
- 8a 直線状歯形
- 9、109 サブスライダ(サブスライド部材の一部、バランス部材の一部)
- 9a 直線状歯形
- 10 雄刃(切断刃)

- 10a 楔形刃先
- 12 カム
- 12a カム溝(摺動面)
- 13 カムフォロア
- 17 カム駆動モータ
- 18 カッタ軸駆動モータ
- 20 切断部
- 21 雌刃
- 30 ばね部材(弾性部材)
- 112 メインカム
- 112a カム溝(摺動面)
- 113 メインカムフォロア
- 312 サブカム
- 312a カム溝(摺動面)
- 313 サブカムフォロア

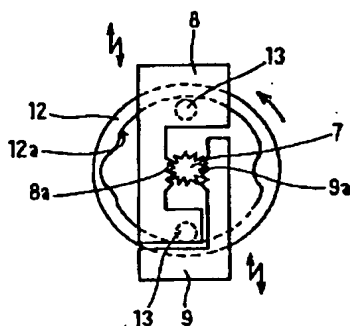
【図1】



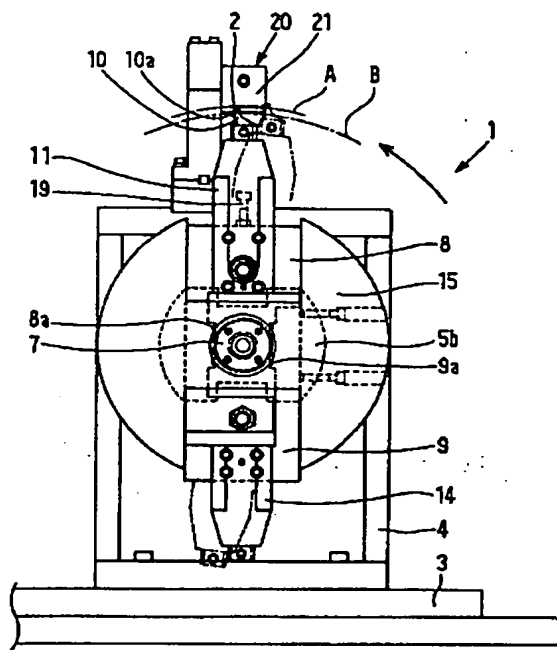
【図3】



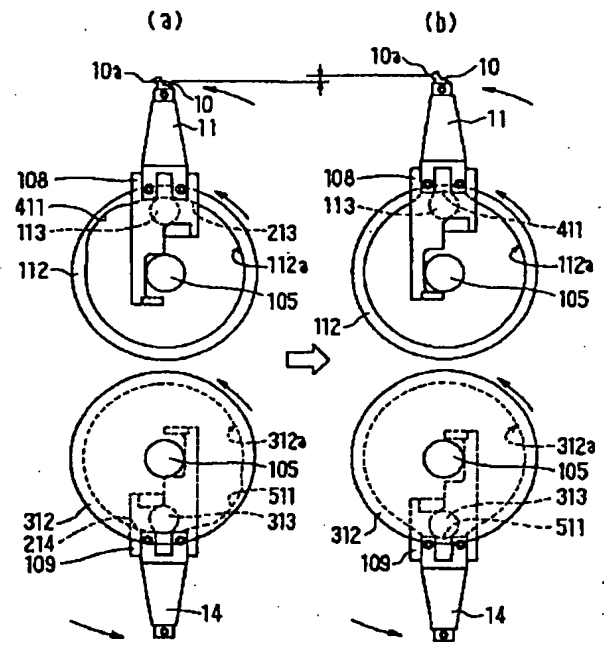
【図4】



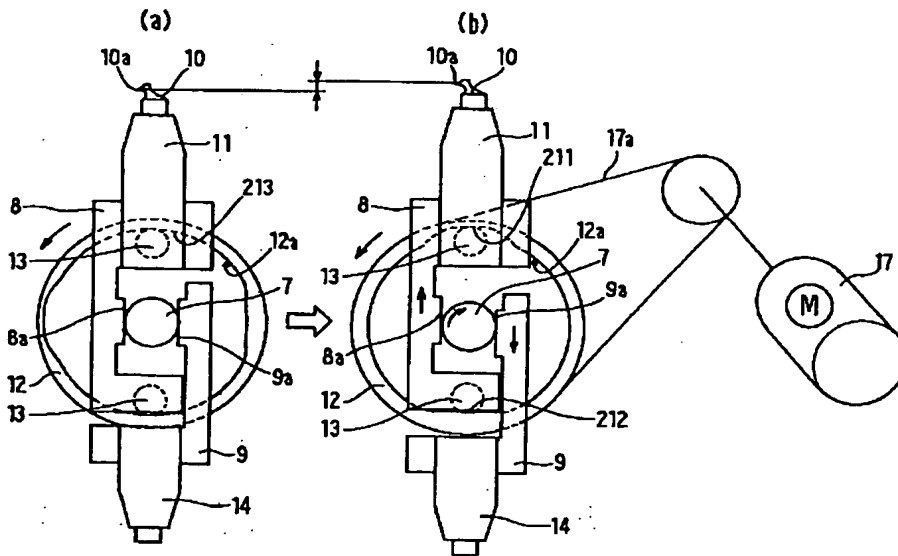
【図 2】



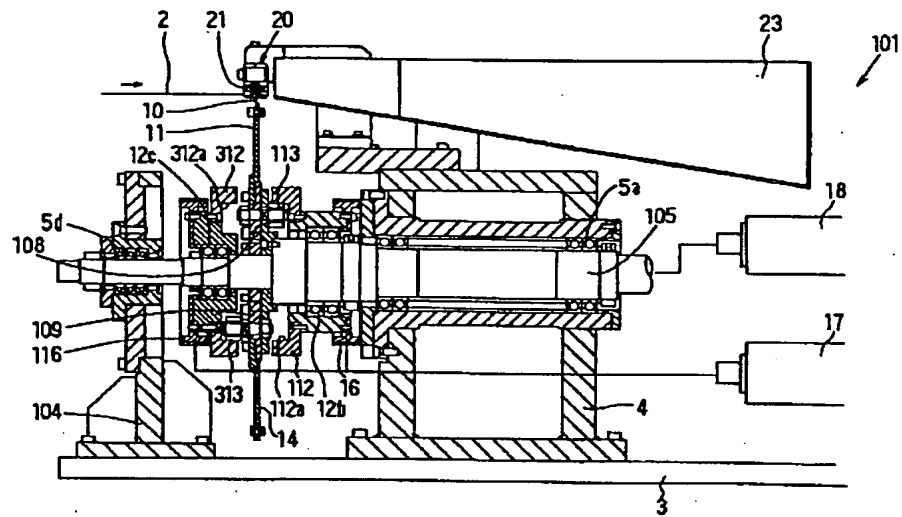
【図 8】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

